

Entwicklung eines NF-Verstärkers für das Messpraktikum



Ausgangssituation / Problemstellung

- Signalgeneratoren verfügen in der Regel über 50Ω-Ausgänge.
- Die Generatorausgänge sind nur begrenzt belastbar. Es ist nicht möglich, größere Lasten damit zu treiben.
- Die Folge sind erhebliche Messunsicherheiten, welche das gewünschte Ergebnis eines Praktikumsversuchs negativ beeinträchtigen.
- Es wäre von Vorteil, wenn man einen geeigneten Leistungsverstärker („Power Boost“) mit kleinem Ausgangswiderstand nachschalten könnte. Damit würden die Messunsicherheiten aufgrund des hohen Ausgangswiderstandes des Signalgenerators in den Hintergrund treten.

Aufgabenstellung

- Entwurf und Aufbau eines Leistungsverstärkers inklusive diverser Teilschaltungen
- Entwurf einer Leiterplatte
- Der Verstärker soll robust, preiswert und dennoch leistungsfähig sein
- Schutzschaltung für: Temperatur, Kurzschluss und Verpolung.
- Frequenzgang: 0-40kHz
- Geringe Phasenverschiebung im Bereich 0-2kHz ($\varphi < 2^\circ$)
- Erstellung einer Messübung zur Demonstration der Funktionsfähigkeit

Vorgehen

- Auswahl einer geeigneten Verstärkerklasse
- Umbau eines Verstärkers (Thomann PM40C)
- Entwurf einer Vorstufenplatine samt Bedienkonzept (Steckbrett, LTSpice IV + Pulsonix)
- Bau eines Prototypen
- Durchführung von Charakterisierungsmessungen
- Anfertigung von Fertigungsunterlagen, Dokumentation sowie einer Messübung.

Ergebnis

- Messübungen ohne störende Einflüsse des Generatorausgangswiderstandes sind möglich.
- Aufgrund diverser Schutzschaltungen und eines ausgeklügelten Bedienkonzeptes ist der Verstärker für den rauen Praxisbetrieb im Messtechnikpraktikum prädestiniert.



Abbildung 1 - NFA-1

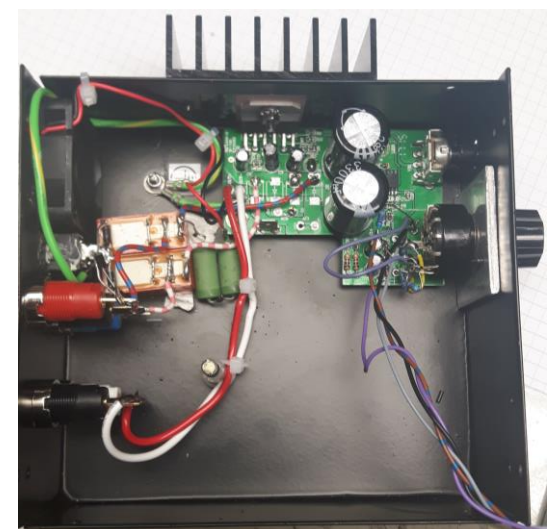


Abbildung 2 - PM40C - Innenleben

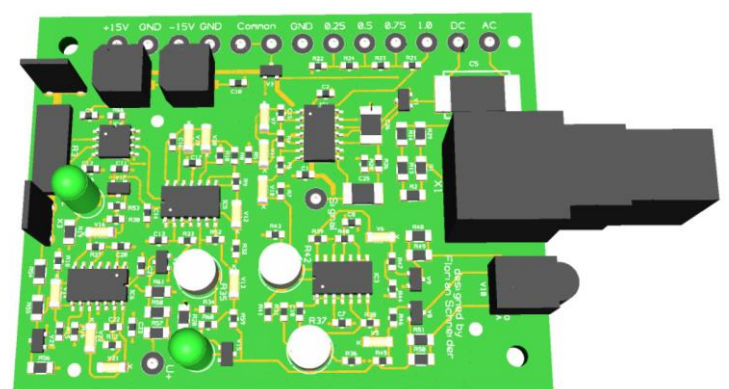


Abbildung 3 - Leiterplatte, 3D-Modell

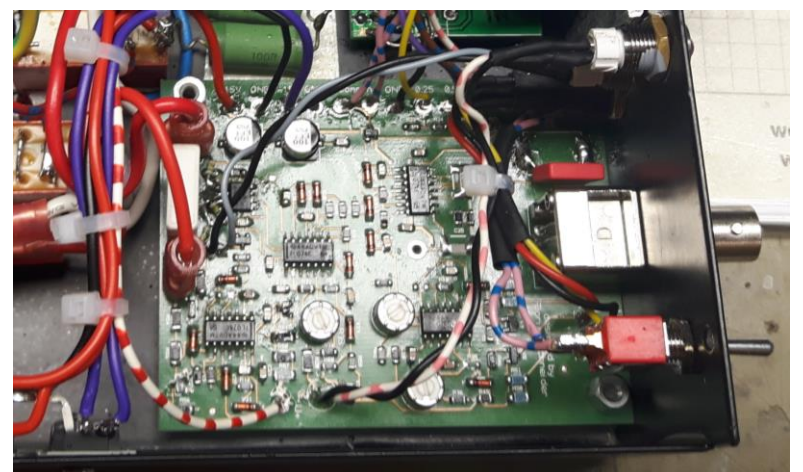


Abbildung 4 - Leiterplatte installiert